



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000013779 A**(43) Date of publication of application: **14.01.00**

(51) Int. Cl.

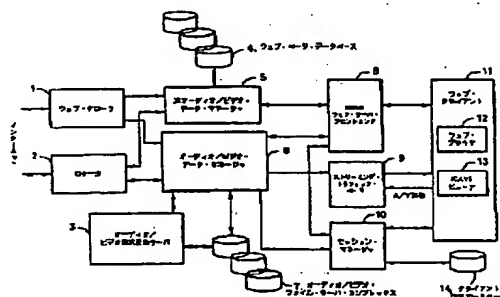
H04N 7/173**G06F 12/00****G06F 13/00****H04L 29/06**(21) Application number: **11130866**(22) Date of filing: **12.05.99**(30) Priority: **28.05.98 US 98 86157**(71) Applicant: **INTERNATL BUSINESS MACH
CORP <IBM>**(72) Inventor: **CHANG SHU-PING
LEAN ANDY G-C
SCHAFFA FRANK ANDRE
SEIDMAN DAVID ISRAEL****(54) DATA DISTRIBUTING METHOD AND PROXY
INTERNET SERVER**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To distribute audio and video through the Internet by deciding a video or audio format and a bit rate which are suitable for each client and customizing the bit rate of video or audio in a detailed manner.

SOLUTION: When a client connects its equipment an Internet convolution audio/video server (ICAVS), the state of a network between the client and the server and the capability of a client system are decided as the occasion demands and they are stored in a client information database 14. For instance, when the client requests audio or video contents, an audio/video data manager 6 searches the contents in an audio/video file server complex 7. Next, a streaming traffic pacer 9 makes audio or video a stream for the client.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-13779
(P2000-13779A)

(43)公開日 平成12年1月14日(2000.1.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テロート ⁷ (参考)
H 0 4 N 7/173	6 2 0	H 0 4 N 7/173	6 2 0 D
G 0 6 F 12/00	5 4 6	G 0 6 F 12/00	5 4 6 K
13/00	3 5 7	13/00	3 5 7 Z
H 0 4 L 29/06		H 0 4 L 13/00	3 0 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数13 O.L (全 9 頁)

(21)出願番号	特願平11-130866	(71)出願人	390009531 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
(22)出願日	平成11年5月12日(1999.5.12)	(74)代理人	100086243 弁理士 坂口 博 (外1名)
(31)優先権主張番号	09/086157		
(32)優先日	平成10年5月28日(1998.5.28)		
(33)優先権主張国	米国(US)		

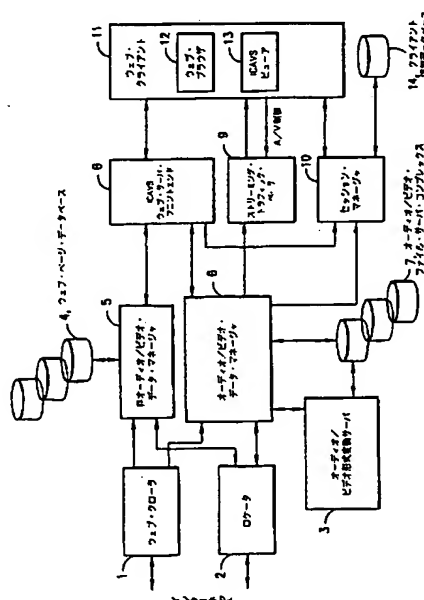
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ配布方法及びプロキシ・インターネット・サーバ

(57) 【要約】

【課題】 インターネットを介して、オーディオ及びビデオを配布する方法及びシステムを提供することである。

【解決手段】 インターネット重畳オーディオ／ビデオ・サーバ（ICAVS）が、クライアントのために、ビデオ及びオーディオのワールド・ワイド・ウェブ探索を実行するプロキシ・インターネット・サーバとして作用する。ICAVSが、クライアントのシステム及び通信制限に従いカスタマイズされた形式により、ビデオ及びオーディオ情報を配布し、またウェブ・クロウリング、ビデオ・キャッシング、及び必要に応じて形式変換を実行する。プロキシ・サービス機能が、様々な形式のビデオまたはオーディオをアクセスするためのクライアント・システムに対する要求を低減し、更にサーバ記憶要求及びインターネット帯域幅を低減する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】コンピュータ・システムにおいて、要求された内容データを通信セッションにより、サーバ・コンピュータ・システムと要求クライアント・コンピュータ・システムとの間で配布する方法であって、

- a. 前記クライアント・コンピュータ・システムの特性を判断するステップと、
- b. 前記サーバ・コンピュータ・システムから前記クライアント・コンピュータ・システムへの通信経路の特性を判断するステップと、
- c. 前記内容データを、前記クライアント・コンピュータ・システム及び前記通信経路に適合するビットレート及び形式により、前記サーバ・コンピュータ・システムから前記クライアント・コンピュータ・システムに自動的に伝送するステップとを含む、データ配布方法。

【請求項2】前記通信経路の前記特性が絶えず判断され、前記ビットレートが前記通信経路の前記特性の変化に順応するように動的に変更される、請求項1記載の方法。

【請求項3】 a. 前記内容データに関するステータス情報、及びクライアントにより最も一般的に要求される前記内容データの形式を保持するステップと、

b. 前記形式の前記内容データを配布のためにキャッシュに記憶するステップとを含む、請求項1記載の方法。

【請求項4】要求された内容データを通信セッションにより、サーバ・コンピュータ・システムと要求クライアント・コンピュータ・システムとの間で配布する方法であって、

- a. 前記クライアント・システムの特性から、前記要求内容データの伝送のための形式を選択するステップと、
- b. 前記通信経路の特性から、使用されるビットレートを選択するステップと、
- c. 前記クライアント・コンピュータ・システムが前記選択された形式の前記内容データを復号するために使用するソフトウェアを、前記クライアント・コンピュータ・システムに伝送し、前記クライアント・システム・コンピュータが前記ソフトウェアをダウンロードするステップと、
- d. 前記内容データを前記選択された形式、及び前記選択されたビットレートにより、前記要求クライアントに伝送するステップとを含む、方法。

【請求項5】内容データを要求クライアント・コンピュータ・システムに転送するプロキシ・インターネット・サーバであって、

- a. 前記クライアント・コンピュータ・システム及び前記クライアント・コンピュータ・システムへの通信経路の特性に従い、前記クライアント・コンピュータ・システムに伝送するための形式を選択する手段と、
- b. 前記クライアント・コンピュータ・システム及び前記通信経路の特性に従い、ビットレートを選択する手段

と、

c. 前記内容データを前記形式及び前記ビットレートにより、前記クライアントに伝送する手段とを含む、プロキシ・インターネット・サーバ。

【請求項6】前記クライアント・コンピュータ・システムが前記選択された形式の前記内容データを復号するために使用するソフトウェアを、前記クライアント・コンピュータ・システムに伝送する手段を含み、前記クライアント・システム・コンピュータが前記ソフトウェアをダウンロードする、請求項5記載のプロキシ・インターネット・サーバ。

【請求項7】前記クライアント・コンピュータ・システムの前記特性が、前記クライアント・コンピュータ・システムが前記ソフトウェア・モジュールをダウンロードすることにより判断し、自動的に前記特性を前記サーバに返却する、請求項1記載の方法。

【請求項8】前記形式を選択する手段が、スイッチと、該スイッチに接続されるハードウェア符号器及び復号器の阵列とを含む、請求項5記載の方法。

【請求項9】前記内容データが以前に前記クライアントまたは別のクライアントにより要求された場合、前記内容データが前記サーバにより複数の形式で記憶される、請求項1記載の方法。

【請求項10】前記形式の1つが、複数の要求クライアントにより使用されるであろう一般形式である、請求項9記載の方法。

【請求項11】要求クライアント・コンピュータ・システムへの将来の伝送のために、前記要求内容データを前記サーバに記憶するステップを含む、請求項1記載の方法。

【請求項12】前記要求内容が前記サーバにより記憶されていない場合、前記サーバが前記要求内容データを求めてインターネットを探索する、請求項1記載の方法。

【請求項13】前記内容データに対するクライアント要求が発生する都度、前記内容データをキャッシュに記憶する、請求項1記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オーディオ及びビデオを通信ネットワークを介して転送するシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】ワールド・ワイド・ウェブ(WWW)上で使用可能なビデオ情報が益々増加しつつある。このことは多くのアプリケーション(遠隔学習など)のためのビデオの普及にとって優れた機会を提供するが、次に挙げるような幾つかの問題が、この資源への広範なアクセスを阻むことになる。これらのビデオ・セグメントを見るために、クライアントのシステムが大きな記憶容量、及び公衆インターネットを介するサーバへの高帯域幅ア

アクセスを有さねばならない。オフィス環境を除き、ほとんどのクライアント（家庭でパーソナル・コンピュータを使用する）が、限られたシステム資源しか有さず、特にシステム・メモリ（RAM）、ディスク記憶空間、プロセッサ・スピード、及び通信帯域幅（28.8Kbpsモデム、または上級ユーザの場合56Kbpsモデムにより制限される）がそうした資源に該当する。インターネット上で入手可能なビデオを見る際、クライアントがそれを視聴する前に、ビデオ・ファイルを自身のローカル記憶装置にダウンロードしたり、またはビデオをインターネットを介して”ストリーム化（streamed）”させながら見るオプションを有する（以下、“ストリーム化”はストリームとして転送することを意味する）。ビデオのダウンロードは、耐え難いほど遅いといった欠点がある。例えば、4Mbpsのビットレートの4分間のMP EG-2ビデオ・クリップ（30MByteを占有）は、28.8Kbpsのモデムを使用してダウンロードした場合、2時間以上を要する。今日使用されるビデオ・ストリーミング技術は、帯域幅制限の問題を解決しない。例えば、MPEG-1ストリームは、1.5Mbps以上の帯域幅を要求し、今日の技術では、この帯域幅はインターネットを介して一貫して提供され得ない。これらの帯域幅制限が、小さな低品質のビデオ表示を生む結果となる。

【0003】本発明は、ネットワーク・クライアントへのビデオ及びオーディオ材料の配布のために、既存のインターネット（またはイントラネット）・ネットワークに接続されるプロキシ・サーバである。このプロキシ・サーバは後述のように、上述の難題にもかかわらず、インターネットを介してビデオへのアクセスを容易にする機能を有し、クライアントのシステムの能力にもとづき、ビデオ転送を個別化すなわちカスタマイズする。

【0004】プロキシ・サーバの概念は既知であり、クライアントのためにカスタマイズされた内容を転送する概念である。参考文献[1]などのプロキシは、圧縮及びフィルタリング技術の使用を通じて、クライアントによるウェブ・アクセスを改善するために設計される。米国特許第5678041号は、ビデオを含む好ましくない材料へのアクセスを制御する機能を実行するプロキシ・サーバについて述べている。

【0005】ビデオ及び他の内容のカスタマイズ化の例が、P. Capekによる1997年5月9日付けのIBMの米国特許出願第854227号及び同第854225号で述べられており、そこではカスタマイズされたプログラム材料がユーザに送信される。例えば、ビデオ・プログラムの視聴者により見られる（ビデオ・）コマーシャルが、視聴者の関心を記述するプロファイルにもとづき、カスタマイズされる。それに対して、本発明はユーザのシステムの能力及びネットワークの状態にもとづき、ユーザに送信されるビデオの形式及び帯域幅をカス

トマイズする。

【0006】別のIBMの1994年8月23日付けの米国特許出願第694673号、“ASemiconductor Base Server Providing Multimedia Infomation on Demand over Wide Area Networks”は、ビデオ情報の記憶を開示する。この出願は、処理済みのビデオ・パケットを要求クライアントを通じて続いて伝送するために、特殊なメモリ手段に記憶することを教示する。

【0007】米国特許第5673205号は、クライアントの能力をモニタし、必要に応じてビデオの代わりにフレームを送信するビデオ・データ・サーバについて述べている。米国特許第5668948号は、予め記憶済みの内容を転送し（すなわちウェブ・クロウリング（crawling）が関連しない）、デジタル形式からアナログ形式（すなわちNTSCまたはPAL形式）へのみ変換するビデオ・サーバについて述べている。米国特許第5657461号は、サーバ（プロキシではない）とのユーザ・インタフェースについて述べており、これは形式変換を含まない。

【0008】従って、クライアント能力及びネットワーク能力に応じて、自動オンライン・ビデオ形式及びビットレート・カスタマイズ化を提供するオーディオ及びビデオ配布システムを提供することにより、オーディオ及びビデオ・データを複数の形式で記憶し、クライアントとのセッションの間にクライアント能力及びネットワーク能力を判断し、最終的に通信セッションの間に復号能力を要求クライアントに伝送することが望まれる。

【0009】参考文献[2]は、クライアントの能力をモニタし、必要に応じてビデオの代わりにフレームを送信するビデオ・データ・サーバについて述べている。米国特許第5668948号は、予め記憶済みの内容を転送し（すなわちウェブ・クロウリングが関連しない）、デジタル形式からアナログ形式（すなわちNTSCまたはPAL形式）へのみ変換するビデオ・サーバについて述べている。米国特許第5657461号は、サーバ（プロキシではない）とのユーザ・インタフェースについて述べており、これは形式変換を含まない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、インターネットを介してオーディオ及びビデオを配布する方法及びシステムを提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】インターネット重畳オーディオ/ビデオ・サーバ（ICAVS: Internet Convolution Audio/Video Server）が、クライアント（任意のウェブ・ブラウザ）が様々なサーバから、広範なビデオ符号化形式及びビットレートで、ビデオまたはオーディオ材料にアクセスすることを可能にする。個々のクライアントにとって適切なビデオまたはオーディオ形式及びビットレートが決定され、提供される。ICAVSは

特定のユーザまたは（必要に応じて）ユーザ・グループのために、ビデオまたはオーディオのビットレートを細かくカスタマイズすることができる（例えば 14、2 Kbps のビットレートの AVI 形式ビデオ）。

【0012】ICAVS はウェブ・クローラ技術を用いて、ウェブ情報（ウェブ・ページ及びそれらの関連データ、オーディオ及びビデオ・ファイル）を収集し、（様々なウェブ・サイトから内容をアクセスするのではなく、）高速応答のために、それらを局所的にキャッシュする。従って、ユーザは ICAVS をアクセスすることにより、たくさんのウェブ・サイトの内容へのアクセスを獲得する。

【0013】ビデオ資源は ICAVS に 2 つの形式で記憶される。それらは、オリジナル形式（オリジナル・サーバからダウンロードされた形式）と、“最も一般的な形式（MCF: most common format）”のコピーである。ビデオは異なる URL により、異なる形式で入手可能なので、ICAVS 内には同一のビデオのたくさんのオリジナル・コピーが存在し得る。MCF コピーはしばしば、低帯域幅による配布のために、低ビットレートの

【0014】クライアント・セッションが確立されているとき、サーバはクライアントの能力を返却するソフトウェアをクライアントにダウンロードすることにより、クライアント・システムの特性を判断する。必要に応じて所与の形式のビデオを見るために必要なドライバ及び他のプログラムを含むソフトウェアのセットが、ユーザのシステムにダウンロードされ得る。

【0015】サーバクライアント間ネットワークの特性も、セッション・セットアップの間に確認され、ビデオ伝送全体を通じてモニタされ得る。特性が如何に維持され、更新されるかに関してアルゴリズムが管理する。この情報が将来の使用に備え、クライアント情報データベースに記憶される。

【0016】クライアントがウェブ情報アクセスのために URL に入力するとき、ICAVS が、この URL が以前のダウンロードの間に、局所的に記憶された（すなわち“キャッシュ・ヒット”）か否かを判断する。ICAVS はオーディオ／ビデオ（及び他の）内容を探求して、絶えずウェブを“クローリング”し、キャッシュしているの、キャッシュ・ヒットの確率は高い。これが当てはまる場合、ウェブ内容は ICAVS から即時返却される。

【0017】要求内容がビデオの場合、ICAVS はク

ライアントのビデオ視聴能力が異なるために、クライアントのシステムにとって適切な形式を選択するか（ビデオが事前に記憶済みの場合）、この形式のコピーを生成する。このことは必要に応じて、リアルタイム圧縮（再符号化及びビットレート・スケーリング）が実行されることを意味し、ICAVS とクライアント・システム間で使用可能な帯域幅に従い、ビデオのストリーミングだけでなく、ビデオの可能な最善の品質を提供する。

【0018】以前のダウンロードにおいて、要求された URL のウェブ・ページが ICAVS 上に記憶されなかった場合（すなわち“キャッシュ・ミス”）、ウェブ・ページがユーザのために獲得され、他のユーザの使用のために ICAVS 内に記憶される。オーディオまたはビデオ要求に対して、必要に応じてリアルタイム・オーディオまたはビデオ形式変換が実行され、ユーザの使用可能な帯域幅に従いストリーム化される、オーディオまたはビデオ・ファイルを生成する。オーディオ／ビデオ・ファイルは将来の使用のために、そのオリジナル形式で、及び変換された新たな形式すなわち MCF コピーとして、ICAVS に記憶される。

【0019】しばらくして、他のユーザがこのオーディオ／ビデオを要求するとき、ICAVS システムは、ユーザ帯域幅可用性に関するユーザ統計にもとづき、MCF コピーが異なる形式のコピーにより置換されるべきことを判断する。

【0020】

【発明の実施の形態】次に、図 1 に示される ICAVS アーキテクチャの各構成要素について説明する。

【0021】オーディオ／ビデオ・ファイル・サーバ・コンプレックス 7: この構成要素は、ICAVS に記憶される全てのオーディオ／ビデオ内容の貯蔵部である。通常、これはディスクのアレイにより実現され、冗長性を含み、ファイル・システムにより管理される。オーディオ／ビデオ・ファイル・サーバはオーディオ／ビデオ・データ・マネージャ 6 により管理される。

【0022】オーディオ／ビデオ・データ・マネージャ 6: オーディオ／ビデオ・ファイル・サーバ・コンプレックス 7 のデータベース・マネージャとして、この構成要素は ICAVS ウェブ・サーバ・フロントエンド 8 から、オーディオまたはビデオ・データ URL を受け取り、セッション・マネージャ 10 と相談し、クライアント帯域幅パラメータを獲得する。次にこれは、ストリーム化されるビデオを記述する情報（“メタ・データ”として知られる）を、ICAVS ウェブ・サーバ・フロントエンドに返却し、クライアントの ICAVS ビューア 13 を初期化する。オーディオ／ビデオ・データ・マネージャ構成要素は、ICAVS のホスト・プロセッサ上で実行されるコードにより実現されるソフトウェア構成要素である。

【0023】オーディオ／ビデオ・データ・マネージャ

により処理される次の状況が発生し得る。キャッシュ・ヒットが存在し、局所的に記憶されたビデオのビデオ形式がクライアントの帯域幅制限を満足する。対応するオーディオまたはビデオ・ファイルが、オーディオ/ビデオ・ファイル・サーバ・コンプレックス7から引き出され、次にストリーミング・トラフィック・ペーサ9にストリーミング・ビデオ転送のために渡される。キャッシュ・ヒットが存在するが、ビデオ形式が帯域幅制限を満足しない。オーディオ/ビデオ・ファイルが次にオーディオ/ビデオ形式変換サーバ3に供給され、その出力がストリーミング・トラフィック・ペーサ9に、転送のために転送される。この出力が将来の使用のために、同時にオーディオ/ビデオ・ファイル・サーバ・コンプレックス7に記憶される。キャッシュ・ミスが存在する。要求されたオーディオ/ビデオ・ファイル形式が、クライアントの帯域幅制限を満足する場合、オーディオ/ビデオ・データ・マネージャ6がロケータ2に、インターネットからビデオ・データを獲得するように要求し、そのデータを直接ストリーミング・トラフィック・ペーサ9に、転送のために供給する（同様に、キャッシングのために、オーディオ/ビデオ・ファイル・サーバ・コンプレックス7に供給する）。

【0024】オリジナル・オーディオまたはビデオ形式が帯域幅制限を満足しない場合、オーディオ/ビデオ・データが直接オーディオ/ビデオ形式変換サーバ3に、変換のために供給される。再度、変換されたオーディオ/ビデオ・データの出力が、ストリーミング・トラフィック・ペーサ9及びオーディオ/ビデオ・ファイル・サーバ・コンプレックス7の両方に供給される。また、オーディオ/ビデオ形式変換サーバ3への入力（すなわちオリジナル形式のオーディオまたはビデオ）が、記憶される。

【0025】システム設計に応じて、最も一般的に要求されるビデオ（またはオーディオ）・ストリーミング形式のコピーが生成され、オーディオ/ビデオ・ファイル・サーバ・コンプレックスに記憶される。

【0026】非オーディオ/ビデオ・データ・マネージャ5：ICAVSウェブ・サーバ8から非オーディオ/ビデオURL要求を受信するとき、この構成要素が、ウェブ・ページ・データベース4内に以前に収集されたウェブ・ページのためのキャッシュ・マネージャとして作用する。非オーディオ/ビデオ・データ・マネージャ構成要素は、ICAVSのホスト・プロセッサ上で実行されるコードにより実現されるソフトウェア構成要素である。

【0027】これはまた、ウェブ・ページ・データベースのデータベース・マネージャである。キャッシュ・ミスの場合、非オーディオ/ビデオ・データ・マネージャ5がロケータ2（下記参照）に、要求ウェブ・ページをインターネットから獲得するように要求し、それをサー

バ・フロントエンドに返却する。これはまたローカル・コピーをウェブ・ページ・データベース4内に保持する。

【0028】オーディオ/ビデオ形式変換サーバ3：これはハードウェアにより最も実現されがちな、リアルタイム要求を満足する高性能オーディオ/ビデオ・ファイル形式変換サーバである。スイッチに接続されるハードウェア符号器及び復号器のアレイが変換器を実現する。こうしたハードウェア符号器の例として、IBMのMP EGSE10-30 MPEG-2符号器チップセット、C-Cube マイクロシステムズ社のCLM4500 MPEG-1ビデオ符号器、及びCLM4400 MPEG-2ビデオ符号器がある。タイミング制限が厳しくない場合、ソフトウェアによる実施例も可能である。

【0029】ウェブ・クライアント11：この構成要素は、標準のウェブ・ブラウザ12と、クライアント・システム特徴付け及びストリーミング・ビデオの視聴のためのICAVSプラグイン（好適にはICAVSビューア13）とから成る、クライアント・システムである。標準のウェブ・ブラウザには、マイクロソフト社のWindows Explorer及びネットスケープ社のNavigatorが含まれる。

【0030】ICAVSが判断するシステム特徴付け情報には、通信チャネルだけでなく、CPUタイプ及びスピード、グラフィックス機能、メモリ・バッファ・サイズなどが含まれる。リアルタイム・サービスのためのICAVSの負荷を軽減するために、好適なICAVSビューアは、クライアントのシステムがサポートすれば、ビデオのMCFコピーの形式に対応する。

【0031】ICAVSウェブ・サーバ8：ICAVSウェブ・サーバは、ICAVSのホスト・プロセッサ上で実行されるコードにより実現されるソフトウェア構成要素である。通常のウェブ・サーバはHTTPプロトコルを使用するので、この構成要素はその利点を完全に活かすために、ウェブ・プロキシ・サーバとして使用されるべきである。バックエンド上のウェブ・サーバは、オーディオ/ビデオURLを非オーディオ/ビデオURLから区別し、前者のURLに対するクライアント要求をオーディオ/ビデオ・データ・マネージャ6に中継し、後者のURLに対するクライアント要求を非オーディオ/ビデオ・データ・マネージャ5に中継する（下記参照）。

【0032】ウェブ・サーバはまた、セッション・マネージャ10を呼び出して、クライアントと連絡を取り、サーバとクライアント・システム間の帯域幅パラメータ、及び他のクライアント・システム特性を決定する。

【0033】セッション・マネージャ10：この構成要素は、ICAVSが最初にクライアントと連絡を取るとき、クライアント・システムから帯域幅情報を収集し、

10

20

30

40

50

その後はクライアントが活動状態であれば、周期的に情報を収集する。この構成要素は、ICAVSのホスト・プロセッサ上で実行されるコードにより実現されるソフトウェア構成要素である。

【0034】収集データには、ICAVSとクライアント間の帯域幅、クライアントIPアドレス、クライアント・プロセッサ・タイプ、メモリ・バッファなどが含まれる。この情報は、セッション・マネージャにより管理されるクライアント情報データベース14に記憶される。セッション・マネージャはストリーミング・ビデオ

10 転送の要求時に、帯域幅情報をビデオ・データ・マネージャに提供する。

【0035】ウェブ・ページ・データベース4：この構成要素は、ウェブ・クローラ1またはロケータ2（下記参照）によりダウンロードされた非オーディオ／ビデオ・ウェブ内容を記憶する。通常、これはディスクのアレイ（冗長性を含む）により実現され、ICAVSのホスト・プロセッサ上で実行されるデータベース・アプリケーションにより管理される。

【0036】クライアント情報データベース14：この構成要素は、クライアント特有の情報（帯域幅パラメータ、クライアント・システム能力、クライアント・ビューア・タイプなど）を記憶する。これは、クライアントの要求に如何に最善に 대응するかを決定するとき、セッション・マネージャ10によりアクセスされる。

【0037】通常、これはディスクのアレイ（冗長性を含む）により実現され、ICAVSのホスト・プロセッサ上で実行されるデータベース・アプリケーションにより管理される。

【0038】ウェブ・クローラ1：この構成要素は絶えずインターネットをアクセスし、ICAVSがキャッシュするためのウェブ・ページ及び資源を収集する。ICAVSウェブ・クローラ構成要素は、ICAVSのホスト・プロセッサ上で実行されるコードにより実現されるソフトウェア構成要素である。

【0039】非ビデオ・データを有するウェブ資源は（それらのURLと一緒に）、非オーディオ／ビデオ・データ・マネージャ5に渡され、ウェブ・ページ・データベース4に記憶される。ビデオ・データはそのURLと一緒に、オーディオ／ビデオ・データ・マネージャ6

40 に渡され、更に処理され、オーディオ／ビデオ・ファイル・サーバ・コンプレックス7に記憶される。

【0040】オーディオ／ビデオ品質チェック・モジュールがICAVS内で実現され、キャッシュされるビデオまたはオーディオが受容可能な品質であることを保証する。実行されるチェックは、再生の開始以前にActive Movieなどのプレーヤによりマルチメディア・ファイルに対して実行されるものと、機能的に類似である。

【0041】ロケータ2：ロケータは（ウェブ・クローラ1同様、）ウェブ資源を求めてインターネットをアク

セスするが、非オーディオ／ビデオ・データ・マネージャ5、またはオーディオ／ビデオ・データ・マネージャ6の要求時に、リアルタイムにアクセスする。これは通常、クライアントがICAVS上にキャッシュされていないウェブ資源を要求するとき、発生する。獲得されたウェブ・データ及びその対応するURLが要求元の構成要素に返却される。

【0042】ICAVSロケータ構成要素は、ICAVSのホスト・プロセッサ上で実行されるコードにより実現されるソフトウェア構成要素である。

【0043】ストリーミング・トラフィック・ペーサ9：全てのストリーミング・オーディオ／ビデオ・サーバ同様、この構成要素はオーディオ／ビデオ・データのスピードをネットワークに合わせる。これはまた、クライアントからのVCR風の制御信号を受諾し、ストリーミング・オーディオ／ビデオ・データを操作する。これはまた要求に応じて、帯域幅変化に順応できる。

【0044】ICAVSストリーミング・トラフィック・ペーサ9は、ICAVSのホスト・プロセッサ上で実行されるコードにより実現されるソフトウェア構成要素である。

【0045】図2は、ICAVSのオペレーションのフロー図を示す。クライアントがICAVSに接続後（ステップ15）、クライアントとサーバ間のネットワークの状態、及び必要に応じて、クライアント・システムの能力を判断し、それらをクライアント情報データベース14に記憶する（ステップ17）。

【0046】クライアントは次に、電子プログラム・ガイドまたは他の手段を用い、オーディオ、ビデオまたは他の内容の特定の項目へのアクセスを要求する（ステップ18）。非オーディオ／ビデオ内容が要求された場合（ステップ19）、非オーディオ／ビデオ・データ・マネージャ5が、ウェブ・ページ・データベース4内で、この内容を探索する（ステップ20）。内容が入手可能な場合（ステップ22）、ウェブ・サーバ8がそれをクライアントに伝送する（ステップ24）。入手可能でない場合には、ロケータ2がそれを獲得する（ステップ23）。

【0047】オーディオまたはビデオ内容が要求された場合（ステップ19）、オーディオ／ビデオ・データ・マネージャ6が、オーディオ／ビデオ・ファイル・サーバ・コンプレックス7内で、この内容を探索する（ステップ21）。入手可能でない場合（ステップ32）、ロケータ2がそれを獲得する（ステップ33）。必要に応じて、ビューア（ICAVSビューア13など）がクライアントに伝送される（ステップ26）。次に、ストリーミング・トラフィック・ペーサ9が、オーディオまたはビデオをクライアントにストリーム化する（ステップ27）。

【0048】まとめとして、本発明の構成に関して以下

の事項を開示する。

【0049】(1) コンピュータ・システムにおいて、要求された内容データを通信セッションにより、サーバ・コンピュータ・システムと要求クライアント・コンピュータ・システムとの間で配布する方法であって、

a. 前記クライアント・コンピュータ・システムの特性を判断するステップと、

b. 前記サーバ・コンピュータ・システムから前記クライアント・コンピュータ・システムへの通信経路の特性を判断するステップと、

c. 前記内容データを、前記クライアント・コンピュータ・システム及び前記通信経路に適合するビットレート及び形式により、前記サーバ・コンピュータ・システムから前記クライアント・コンピュータ・システムに自動的に伝送するステップとを含む、データ配布方法。

(2) 前記通信経路の前記特性が絶えず判断され、前記ビットレートが前記通信経路の前記特性の変化に順応するように動的に変更される、前記(1)記載の方法。

(3) a. 前記内容データに関するステータス情報、及びクライアントにより最も一般的に要求される前記内容データの形式を保持するステップと、

b. 前記形式の前記内容データを配布のためにキャッシュに記憶するステップとを含む、前記(1)記載の方法。

(4) 要求された内容データを通信セッションにより、サーバ・コンピュータ・システムと要求クライアント・コンピュータ・システムとの間で配布する方法であって、

a. 前記クライアント・システムの特性から、前記要求内容データの伝送のための形式を選択するステップと、

b. 前記通信経路の特性から、使用されるビットレートを選択するステップと、

c. 前記クライアント・コンピュータ・システムが前記選択された形式の前記内容データを復号するために使用するソフトウェアを、前記クライアント・コンピュータ・システムに伝送し、前記クライアント・システム・コンピュータが前記ソフトウェアをダウンロードするステップと、

d. 前記内容データを前記選択された形式、及び前記選択されたビットレートにより、前記要求クライアントに伝送するステップとを含む、方法。

(5) 内容データを要求クライアント・コンピュータ・システムに転送するプロキシ・インターネット・サーバであって、

a. 前記クライアント・コンピュータ・システム及び前記クライアント・コンピュータ・システムへの通信経路の特性に従い、前記クライアント・コンピュータ・システムに伝送するための形式を選択する手段と、

b. 前記クライアント・コンピュータ・システム及び前記通信経路の特性に従い、ビットレートを選択する手段

と、

c. 前記内容データを前記形式及び前記ビットレートにより、前記クライアントに伝送する手段とを含む、プロキシ・インターネット・サーバ。

(6) 前記クライアント・コンピュータ・システムが前記選択された形式の前記内容データを復号するために使用するソフトウェアを、前記クライアント・コンピュータ・システムに伝送する手段を含み、前記クライアント・システム・コンピュータが前記ソフトウェアをダウンロードする、前記(5)記載のプロキシ・インターネット・サーバ。

(7) 前記クライアント・コンピュータ・システムの前記特性が、前記クライアント・コンピュータ・システムが前記ソフトウェア・モジュールをダウンロードすることにより判断し、自動的に前記特性を前記サーバに返却する、前記(1)記載の方法。

(8) 前記形式を選択する手段が、スイッチと、該スイッチに接続されるハードウェア符号器及び復号器の阵列とを含む、前記(5)記載の方法。

(9) 前記内容データが以前に前記クライアントまたは別のクライアントにより要求された場合、前記内容データが前記サーバにより複数の形式で記憶される、前記(1)記載の方法。

(10) 前記形式の1つが、複数の要求クライアントにより使用されるであろう一般形式である、前記(9)記載の方法。

(11) 要求クライアント・コンピュータ・システムへの将来の伝送のために、前記要求内容データを前記サーバに記憶するステップを含む、前記(1)記載の方法。

(12) 前記要求内容が前記サーバにより記憶されていない場合、前記サーバが前記要求内容データを求めてインターネットを探索する、前記(1)記載の方法。

(13) 前記内容データに対するクライアント要求が発生する都度、前記内容データをキャッシュに記憶する、前記(1)記載の方法。

【図面の簡単な説明】

【図1】インターネット重畳オーディオ/ビデオ・サーバ・システムのアーキテクチャ、及びICAVSの構成要素間の必要な相互接続を示す図である。

【図2】要求内容の転送のための、クライアントからICAVSへの接続の制御のフロー図である。

【符号の説明】

- 1 ウェブ・クロウラ
- 2 ロケータ
- 3 オーディオ/ビデオ形式変換サーバ
- 4 ウェブ・ページ・データベース
- 5 非オーディオ/ビデオ・データ・マネージャ
- 6 オーディオ/ビデオ・データ・マネージャ
- 7 オーディオ/ビデオ・ファイル・サーバ・コンプレックス

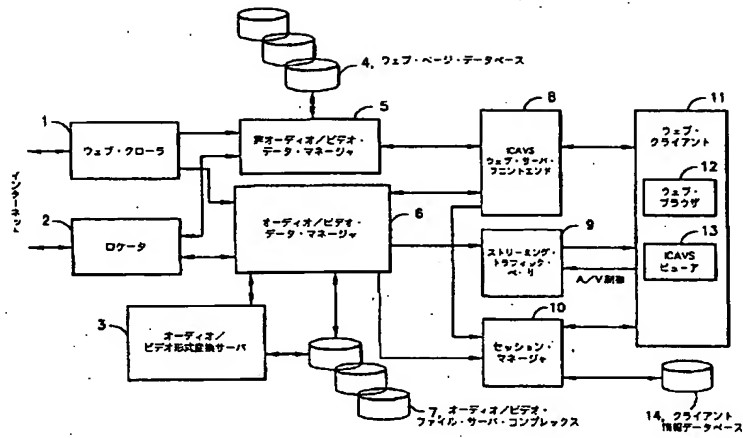
13

14

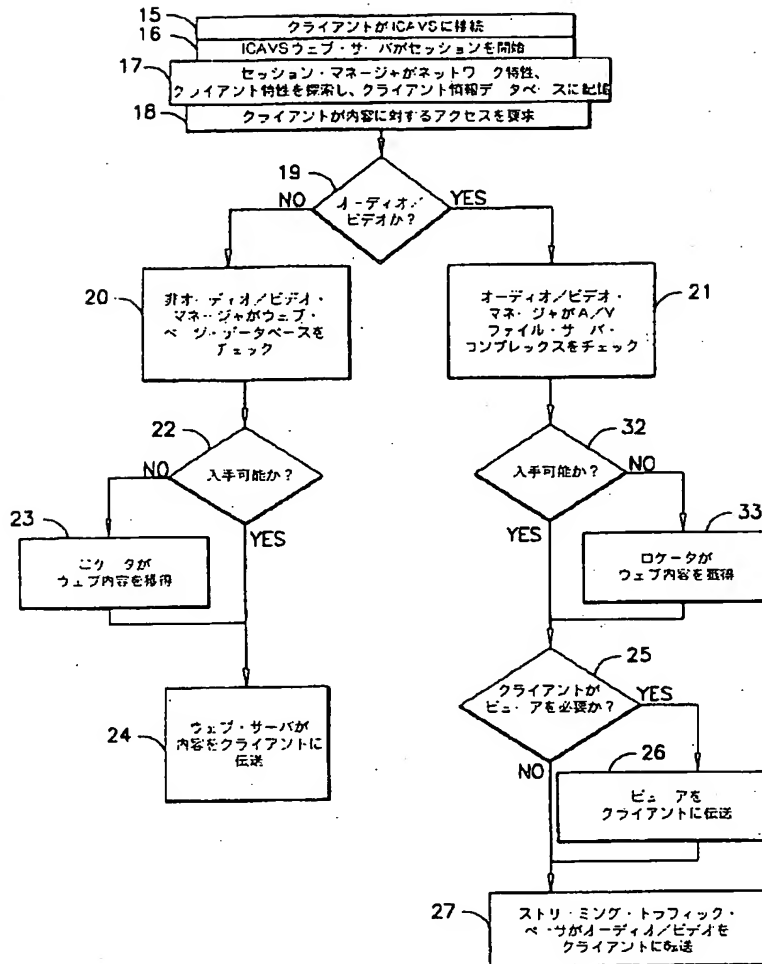
- 8 ICAVSウェブ・サーバ・フロントエンド
 9 ストリーミング・トラフィック・ペーサ
 10 セッション・マネージャ

- 12 ウェブ・ブラウザ
 13 ICAVSビューア
 14 クライアント情報データベース

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 シューピン・チャン
 アメリカ合衆国10588、ニューヨーク州シ
 ュラブ・オーク、インディアン・ヒル・ロ
 ード 3761

(72)発明者 アンディ・ゲン・チュン・リー
 アメリカ合衆国11566、ニューヨーク州メ
 リック、ケネス・ロード 2062

(72)発明者 フランク・アンドレ・スチャッフ
 アメリカ合衆国10530、ニューヨーク州ハ
 ーツデール、イェール・ロード 80

(72)発明者 デビッド・イスラエル・セイドマン
 アメリカ合衆国10023、ニューヨーク州ニ
 ューヨーク、ウエスト・エンド・アベニュー
 142